



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

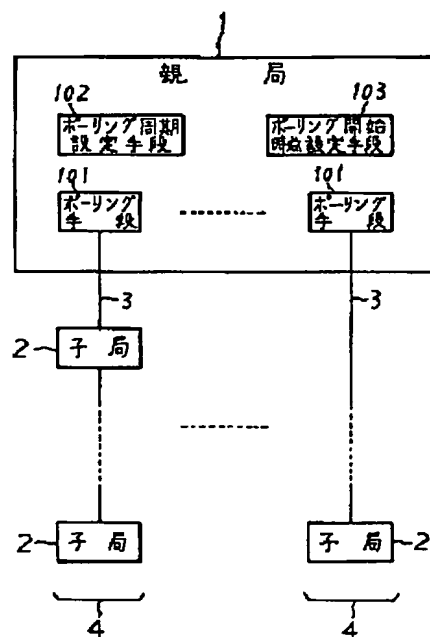
(11) Publication number: **11088379 A**(43) Date of publication of application: **30.03.99**(51) Int. Cl. **H04L 12/40**(21) Application number: **09247137**(22) Date of filing: **11.09.97**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor:  
**INAI KAZUTO**  
**TAI YASUSHI**  
**OTA KENICHI**(54) **POLLING SYSTEM**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a polling system capable of preferentially monitoring and controlling a small-scale polling system in the polling system to a communication system.

**SOLUTION:** In the communication system, the plural polling systems 4 respectively housing plural slave stations 2 are housed in a master station 1 and polling means 101 for respectively parallelly executing polling corresponding to the respective polling systems are provided. In this case, the master station 1 is provided with a polling cycle setting means 102 for setting slave station polling cycles for the respective systems by which the respective polling means 101 execute polling to the respective slave stations 2 belonging to the corresponding polling systems so as to be proportional to the product of the number of the slave stations 2 belonging to the corresponding polling system and the number of the systems belonging to the master station 1.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88379

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/40

H 0 4 L 11/00

3 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-247137

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月11日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 稲井 一人

石川県金沢市広岡3丁目1番1号 富士通北陸通信システム株式会社内

(72) 発明者 田井 恭

石川県金沢市広岡3丁目1番1号 富士通北陸通信システム株式会社内

(72) 発明者 太田 健一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

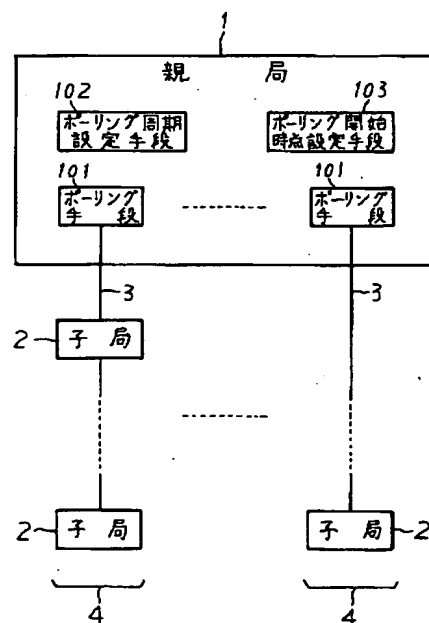
(54) 【発明の名称】 ポーリング方式

(57) 【要約】

【課題】 通信システムに対するポーリング方式に関し、小規模ポーリングシステムを優先的に監視制御可能なポーリング方式を実現することを目的とする。

【解決手段】 それぞれ複数の子局(2)を収容する複数のポーリングシステム(4)を親局(1)に収容し、各ポーリングシステムに対応して、それぞれ並行してポーリングを実行するポーリング手段(101)を具備する通信システムにおいて、親局に、各ポーリング手段が対応するポーリングシステムに所属する各子局に対してポーリングを実行する系統別子局ポーリング周期を、対応するポーリングシステムに所属する子局の個数と、親局に所属する系統数との積に比例する如く設定するポーリング周期設定手段(102)を設ける様に構成する。

本発明の原理図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ複数の子局を収容する複数のボーリングシステムを親局に収容し、前記各ボーリングシステムに対応して、それぞれ並行してボーリングを実行するボーリング手段を具備する通信システムにおいて、前記親局に、前記各ボーリング手段が対応するボーリングシステムに所属する各子局に対してボーリングを実行する系統別子局ボーリング周期を、前記対応するボーリングシステムに所属する子局の個数と、前記親局に所属する系統数との積に比例する如く設定するボーリング周期設定手段を設けることを特徴とするボーリング方式。

【請求項 2】 前記親局は、前記各ボーリング手段がそれぞれ対応するボーリングシステムに対してボーリングを実行する期間を分散させる如く、前記各ボーリング手段がそれぞれ対応するボーリングシステムに対してボーリングを実行開始する時点を設定するボーリング開始時点設定手段を付設することを特徴とする請求項 1 記載のボーリング方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は通信システムに対するボーリング方式に関し、特にそれぞれ複数の子局を収容する複数のボーリングシステムを親局に収容し、親局が各ボーリングシステムに対してそれぞれ並行してボーリングを実行する通信システムにおけるボーリング方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 6 は従来ある通信システム（その一）を例示する図であり、図 7 は図 6 におけるボーリング経過を例示する図であり、図 8 は従来ある通信システム（その二）を例示する図であり、図 9 は図 8 におけるボーリング経過を例示する図であり、図 10 は図 8 における小規模ボーリングシステムの障害検出経過を例示する図である。

【0003】 図 6 に示される通信システム（その一）は、一台の親局（1）と、複数台の子局（2）と、それぞれ所定数の子局（2）を接続する複数（図 6 においては三本）の伝送路（3）とにより構成されている。

【0004】 以後個々の伝送路（3）を（3<sub>i</sub>）乃至（3<sub>n</sub>）と称する、以下同様。また個々の伝送路（3）と、該伝送路（3）により接続された子局（2）群を、ボーリングシステム（4）と称する。

【0005】 親局（1）内には、全子局（2）に共通に子局監視制御部（11）が設けられ、また各ボーリングシステム（4）に対応してそれぞれボーリング処理部（12）と、子局集約状態レジスタ（14）とが設けられ、更に全ボーリング処理部（12）に共通にボーリング周期設定部（13a）が設けられている。

【0006】 各子局集約状態レジスタ（14）には、それぞれ対応するボーリングシステム（4）配下の子局（2）

2

における障害発生の有無等の運転状態を示す情報が、収集・蓄積されている。

【0007】 各ボーリング処理部（12）は、ボーリング周期設定部（13a）から指定される子局ボーリング周期（T<sub>P</sub>）毎に起動し、それぞれ対応するボーリングシステム（4）内の伝送路（3）を経由して各所属子局

（2）に対してボーリング処理を実行し、ボーリングの対象となった各子局（2）の動作状態を示す情報を抽出して子局監視制御部（11）に伝達する。

【0008】 なおボーリング処理部（12）は、対応するボーリングシステム（4）にボーリング処理を実行するに先立ち、当該ボーリングシステム（4）に対応する子局集約状態レジスタ（14）を参照し、障害発生子局（2）が蓄積済であれば、障害発生子局（2）から優先的にボーリング処理する。

【0009】 子局監視制御部（11）は、各ボーリング処理部（12）から伝達される各子局（2）の動作状態を示す情報を分析し、各子局（2）の動作状態を監視すると共に、所要の制御を実行する。

【0010】 図 6 に示されるボーリング周期設定部（13a）は、各ボーリング処理部（12）に対する子局ボーリング周期（T<sub>P</sub>）として、固定時間（T<sub>F</sub>）を同一時点毎に通知する。

【0011】 なお t<sub>P</sub> は、各ボーリング処理部（12）が各子局（2）に対してボーリングを実行するに要する子局ボーリング所要時間（t<sub>P</sub>）であり、各子局（2）および各ボーリング処理部（12）に就いて同一とする。

【0012】 従って、各ボーリング処理部（12）がそれぞれ対応するボーリングシステム（4）に対して実行するボーリング経過は、図 7 に示される如く、総てのボーリング処理部（12）がそれぞれ固定時間（T<sub>F</sub>）毎に同時に起動され、それぞれ対応するボーリングシステム（4）に所属する各子局（2）を子局ボーリング所要時間（t<sub>P</sub>）毎にボーリングを実行し、所属する総ての子局（2）に対するボーリングが終了すると、対応するボーリングシステム（4）に対するボーリングを終了し、固定時間（T<sub>F</sub>）経過後に再起動される迄待機する。

【0013】 図 7 に示される如きボーリング経過においては、子局ボーリング周期（T<sub>P</sub>）が子局（2）の数に無関係に固定時間（T<sub>F</sub>）に設定されている為、子局監視制御部（11）の、各子局ボーリング周期（T<sub>P</sub> = T<sub>F</sub>）内における子局（2）の監視制御に費やす時間の比率が、当該通信システムに所属する総子局数（N<sub>s</sub>）に比例して増加する。

【0014】 また子局（2）に障害が発生した場合、各ボーリング処理部（12）は対応する子局集約状態レジスタ（14）を参照し、障害発生子局（2）が蓄積済であるならば、障害発生子局（2）を優先的にボーリングする。

【0015】なお親局(1)は、各子局ポーリング周期( $T_P = T_F$ )内における子局(2)の監視制御に費やす時間の比率の許容範囲〔以後許容監視制御占有率( $\alpha$ )と称する〕を予め設定しており、総子局数( $N_s$ )の増加に伴い子局(2)の監視制御に費やす時間の比率が許容監視制御占有率( $\alpha$ )を上回ると、当該親局(1)が実行すべき他の処理を圧迫し、遂には当該通信システムの稼働を停止させる恐れがあった。

【0016】図8に示される通信システム(その二)は、前述の通信システム(その一)に生ずる問題点を解決する目的で実現されたものである。通信システム(その二)も、通信システム(その一)と同様に、それぞれ所定数の子局(2)を伝送路(3)により接続する三組のポーリング系統(4)が、一台の親局(1)に収容されているが、各ポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>3</sub>)に所属する子局(2)は、それぞれ3台、2台および1台と明示されている。

【0017】また親局(1)内には、図6に示される親局(1)と同様に、一台の子局監視制御部(11)と、各ポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>3</sub>)に対応するそれぞれ三台のポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)および子局集約状態レジスタ(14<sub>1</sub>)乃至(14<sub>3</sub>)が設けられているが、図6におけるポーリング周期設定部(13<sub>A</sub>)の代わりに、ポーリング周期設定部(13<sub>B</sub>)が設けられている。

【0018】ポーリング周期設定部(13<sub>A</sub>)が子局ポーリング周期( $T_P$ )として固定時間( $T_F$ )を設定したのに対し、ポーリング周期設定部(13<sub>B</sub>)は、図8に示される如く、当該通信システムに所属する総子局数( $N_s$ )と、個々の子局ポーリング所要時間( $t_P$ )と、前述の許容監視制御占有率( $\alpha$ )とを考慮して、子局ポーリング周期( $T_P$ )〔 $= N_s \cdot t_P / \alpha$ 〕を設定している。

【0019】その結果、通信システム(その二)のポーリング経過は、例えば $\alpha = 0.5$ と仮定すると、図9に示される如く、子局ポーリング周期( $T_P$ )は子局ポーリング所要時間( $t_P$ )の12倍に設定されることとなり、親局(1)は如何なる総子局数( $N_s$ )に対しても、常に $\alpha (= 0.5)$ を上回ること無く、総ての子局(2)の監視制御を実行可能となる。

【0020】図9に示されるポーリング経過においては、子局ポーリング周期( $T_P$ )は、何れのポーリング系統(4)に所属する子局(2)に対しても平等であるが、各ポーリング系統(4)単位で比較すると、三台の子局(2<sub>11</sub>)乃至(2<sub>13</sub>)が所属するポーリング系統(4<sub>1</sub>)が3 $t_P$ であり、二台の子局(2<sub>21</sub>)および(2<sub>22</sub>)が所属するポーリング系統(4<sub>2</sub>)が2 $t_P$ であるのに対し、一台の子局(2<sub>31</sub>)のみが所属するポーリング系統(4<sub>3</sub>)は1 $t_P$ であり、若し各ポーリング処理部(12)によるポーリングにより、各子局(2)

の動作状態を監視と共に、各ポーリング系統(4)に共通するもの(例えば伝送路(3)の動作状態を監視しているもの)とすると、ポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>3</sub>)に対するポーリング状態は必ずしも平等とは言えない。

【0021】図10においては、図8における小規模ポーリング系統(4<sub>3</sub>)の障害検出経過を示しているが、第 $n$ 周期目のポーリング直後に障害が発生したとすると、ポーリング系統(4<sub>3</sub>)における障害検出所要時間が( $T_P - t_P = 11 t_P$ )となり、特に各ポーリング系統(4)の収容子局数の差が大きい程、検出所要時間が大きくなる。

#### 【0022】

【発明が解決しようとする課題】以上の説明から明らかな如く、従来ある通信システム(その一)においては、子局ポーリング周期( $T_P$ )が固定時間( $T_F$ )に設定されている為、総子局数( $N_s$ )の増加と共に、親局(1)が子局(2)の監視制御に費やす時間の比率が増大し、遂には許容監視制御占有率( $\alpha$ )を上回り、当該通信システムの運用に重大な支障を来す恐れがあり、また従来ある通信システム(その二)においては、従来ある通信システム(その一)の問題点は解決されており、また子局(2)単位で考慮すれば、何れのポーリング系統(4)に所属する子局(2)も同一の子局ポーリング周期( $T_P$ )でポーリングされており、平等な扱いを受けているものの、ポーリング系統(4)単位に比較すると、所属子局(2<sub>31</sub>)の少ないポーリング系統(4<sub>3</sub>)が障害発生から障害検出迄の所要時間が余計に掛かり、小規模のポーリング系統(4<sub>3</sub>)においては実際に子局障害が発生した時刻と、障害状態の検出時刻とに少なからぬ差が生じ、完全な解決策とはならぬ問題があった。

【0023】本発明は、所属する子局の少ない小規模ポーリング系統を優先的に監視制御可能なポーリング方式を実現することを目的とする。

#### 【0024】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図である。図1において、1は親局、2は子局、3は伝送路、4はポーリング系統、101は各ポーリング系統(4)に対応して設けられたポーリング手段である。

【0025】102は、本発明(請求項1)により親局(1)に設けられたポーリング周期設定手段である。103は、本発明(請求項2)により親局(1)に付設されたポーリング開始時点設定手段である。

【0026】本発明の対象とする通信システムは、それぞれ複数の子局(2)を収容する複数のポーリング系統(4)を親局(1)に収容し、各ポーリング系統(4)に対応して、それぞれ並行してポーリングを実行するポーリング手段(101)を具備している。

【0027】ポーリング周期設定手段(102)は、各ポーリング手段(101)が対応するポーリング系統

5

(4) に所属する各子局 (2) に対してポーリングを実行する系統別子局ポーリング周期を、対応するポーリング系統 (4) に所属する子局 (2) の個数と、親局 (1) に所属する系統数との積に比例する如く設定する。

【0028】ポーリング開始時点設定手段 (103) は、各ポーリング手段 (101) がそれぞれ対応するポーリング系統 (4) に対してポーリングを実行する期間を分散させる如く、各ポーリング手段 (101) がそれぞれ対応するポーリング系統 (4) に対してポーリングを実行開始する時点を設定する。

【0029】従って、本発明 (請求項 1) によれば、所属する子局数の少ない小規模ポーリング系統程、短いポーリング周期でポーリングが実行されることとなる為、小規模ポーリング系統程信頼性が向上し、また本発明 (請求項 2) によれば、親局が各子局を均等に監視制御可能となり、親局の処理能力の効率が向上する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面により説明する。図 2 は本発明の実施形態による通信システムを示す図であり、図 3 は本発明 (請求項 1) の実施形態によるポーリング経過を示す図であり、図 4 は図 2 における小規模ポーリング系統の障害検出経過を例示する図であり、図 5 は本発明 (請求項 1、2) の実施形態によるポーリング経過を示す図である。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

【0031】図 2 においても、図 8 に示される従来ある通信システムと同様に、一台の親局 (1) と、それぞれ 3 台、2 台および 1 台の子局 (2) を収容する 3 系統のポーリング系統 (4<sub>1</sub>) 乃至 (4<sub>3</sub>) とから構成される通信システムが示され、また親局 (1) 内には、図 8 に示される親局 (1) と同様に、一台の子局監視制御部 (11) と、三台のポーリング処理部 (12<sub>1</sub>) 乃至 (12<sub>3</sub>) と、三台の子局集約状態レジスタ (14<sub>1</sub>) 乃至 (14<sub>3</sub>) とが示されているが、図 1 に示されるポーリング周期設定手段 (102) として、ポーリング周期設定部 (13c) が設けられており、また図 1 におけるポーリング開始時点設定手段 (103) としてポーリング開始時点設定部 (15) が設けられている点が、図 8 に示される従来ある親局 (1) と異なる。

【0032】最初に、本発明 (請求項 1) の実施形態を図 2 乃至図 4 を用いて説明する。親局 (1) に設けられたポーリング周期設定部 (13c) は、図 8 に示されるポーリング周期設定部 (13a) が、当該通信システムに所属する総子局数 ( $N_s$ ) と、個々の子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) と、前述の許容監視制御占有率 ( $\alpha$ ) とを考慮して、総てのポーリング系統 (4) に対して均一の子局ポーリング周期 ( $T_p$ ) [ $=N_s \cdot t_p / \alpha$ ] を設定したのに対し、図 2 に示されるポーリング周期設定部 (13c) は、各ポーリング系統 (4) 毎の子局数

6

( $N_{sk}$ ) [但し  $k$  はポーリング系統 (4<sub>k</sub>) の識別情報] と、系統数 ( $n_w$ ) とを考慮して、個々のポーリング系統 (4<sub>k</sub>) 毎に子局ポーリング周期 ( $T_{pk}$ ) [ $=n_w \cdot N_{sk} \cdot t_p / \alpha$ ] [以後系統別子局ポーリング周期 ( $T_{pk}$ ) と称する] を設定している。

【0033】本発明 (請求項 1) の実施形態においては、ポーリング周期設定部 (13c) の設定する系統別子局ポーリング周期 ( $T_{pk}$ ) は、ポーリング開始時点設定部 (15) を介すること無く、直接対応するポーリング処理部 (12) に伝達される [図 2 点線参照]。

【0034】その結果、本発明 (請求項 1) の実施形態による通信システムのポーリング経過は、例えば  $\alpha = 0.5$  と仮定すると、図 3 に示す如く、三台の子局 (2<sub>11</sub>) 乃至 (2<sub>13</sub>) が所属するポーリング系統 (4<sub>1</sub>) における系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p1}$ ) は子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) の 18 倍に設定され、また二台の子局 (2<sub>21</sub>) および (2<sub>22</sub>) が所属するポーリング系統 (4<sub>2</sub>) における系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p2}$ ) は子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) の 12 倍に設定されているのに対し、一台の子局 (2<sub>31</sub>) のみが所属するポーリング系統 (4<sub>3</sub>) における系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p3}$ ) は子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) の 6 倍に設定されている。

【0035】その結果、ポーリング系統 (4<sub>3</sub>) に所属する子局 (2<sub>31</sub>) に対する系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p3} = 6 t_p$ ) は、ポーリング系統 (4<sub>1</sub>) に所属する各子局 (2<sub>11</sub>) 乃至 (2<sub>13</sub>) に対する系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p1} = 18 t_p$ ) の  $1/3$  となり、またポーリング系統 (4<sub>2</sub>) に所属する各子局 (2<sub>21</sub>) および (2<sub>22</sub>) に対する系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p2} = 12 t_p$ ) の  $1/2$  となり、所属する子局 (2) の数が少ないポーリング系統 (4) 程、頻繁に監視制御されることとなる。

【0036】一方、ポーリング系統 (4) 単位に比較すると、三台の子局 (2<sub>11</sub>) 乃至 (2<sub>13</sub>) が所属するポーリング系統 (4<sub>1</sub>) は、系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p1} = 18 t_p$ ) 内で合計子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) が  $3 t_p$  であり、また二台の子局 (2<sub>21</sub>) および (2<sub>22</sub>) が所属するポーリング系統 (4<sub>2</sub>) は、系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p2} = 12 t_p$ ) 内で合計子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) が  $2 t_p$  であり、更に一台の子局 (2<sub>31</sub>) のみが所属するポーリング系統 (4<sub>3</sub>) は、系統別子局ポーリング周期 ( $T_{p3} = 6 t_p$ ) 内で合計子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) が  $1 t_p$  であり、何れも合計子局ポーリング所要時間 ( $t_p$ ) が系統別子局ポーリング周期 ( $T_{pk}$ ) の  $1/6$  であることから、所属子局 (2) のみならず、伝送路 (3) 等の共通部分を含むポーリング系統 (4<sub>1</sub>) 乃至 (4<sub>3</sub>) に対するポーリング状態は平等と判定可能である。

【0037】図 4 においては、図 2 における小規模ポー

リング系統(4<sub>3</sub>)の障害検出経過を示しているが、第n周期目のポーリング直後に障害が発生したとすると、ポーリング系統(4<sub>3</sub>)における障害検出所要時間が( $T_P - t_P = 5 t_P$ )となり、図10に示される従来ある通信システムにおける障害検出所要時間[ $= 11 t_P$ ]よりも短縮され、小規模ポーリング系統(4<sub>3</sub>)においても、実際に子局に障害が発生した時刻と障害検出時刻との差を短縮することが可能となる。

【0038】次に、本発明(請求項1、2)の実施形態を、図2および図5を用いて説明する。従来ある通信システム(その一)および(その二)においては、各ポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)は、それぞれ対応する子局集約状態レジスタ(14<sub>1</sub>)乃至(14<sub>3</sub>)を参照した上で、それぞれ子局ポーリング周期( $T_P$ )の開始時点において各ポーリング系統(4)に所属する子局(2)のポーリングを順次実行する為、子局監視制御部(11)は同時に複数のポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)からの子局(2)監視情報を受信することとなり、子局(2)の監視・制御処理負荷が集中することとなった。

【0039】本発明(請求項1)の実施形態による通信システムにおいても、従来ある通信システム(その一)および(その二)程では無いにしても、やはり子局監視制御部(11)にポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)からの子局(2)監視処理負荷が集中する可能性がある。

【0040】本発明(請求項1、2)の実施形態による通信システムは、かかる問題を解決する目的で、親局(1)内のポーリング開始時点設定部(15)を活用するものである。

【0041】親局(1)に設けられたポーリング周期設定部(13c)は、本発明(請求項1)の実施形態におけると同様に、個々のポーリング系統(4<sub>k</sub>)毎に子局ポーリング周期( $T_{Pk}$ ) [ $= n_w \cdot N_{sk} \cdot t_P / \alpha$ ]を設定している。

【0042】本発明(請求項1、2)の実施形態においては、ポーリング周期設定部(13c)の設定する各系統別子局ポーリング周期( $T_{Pk}$ )は、直接対応するポーリング処理部(12)に伝達されることなく、一旦ポーリング開始時点設定部(15)に伝達される。

【0043】ポーリング開始時点設定部(15)は、図2に示される如く、各ポーリング系統(4<sub>k</sub>)に対応して、それぞれ系統別ポーリング開始時点( $T_{1k}$ )を設定する。

【0044】系統別ポーリング開始時点( $T_{1k}$ )は、各ポーリング系統(4)を一定の順序、例えば系統の識別情報(k)の昇順に配列し、 $k=1$ であるポーリング系統(4<sub>1</sub>)に対しては、ポーリング開始時点( $T_{1k}$ )= $0$ に設定する。

【0045】 $k=1$ 以外のポーリング系統(4<sub>k</sub>)に対

しては、図2に示される如く、子局ポーリング所要時間( $t_P$ )を、自ポーリング系統(4<sub>k</sub>)より $k$ が小さいポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>k-1</sub>)に所属する各系統別子局数( $N_{sk}$ )の合計数( $\sum N_{sk}$ )倍し、系統別ポーリング開始時点( $T_{1k}$ )として設定する。

【0046】図5においては、第一ポーリング系統(4<sub>1</sub>)( $k=1$ )のポーリング開始時点( $T_{11}$ )= $0$ であり、第二ポーリング系統(4<sub>2</sub>)( $k=2$ )のポーリング開始時点( $T_{12}$ )= $3 t_P$ であり、第三ポーリング系統(4<sub>3</sub>)( $k=3$ )のポーリング開始時点( $T_{13}$ )= $5 t_P$ である。

【0047】その結果、各ポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)のそれぞれ対応するポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>3</sub>)に対するポーリング期間が重複すること無く、各ポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)のポーリングが均等化されることとなり、子局監視制御部(11)にポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)からの子局(2)監視処理負荷が集中することが防止可能となる。

【0048】なお許容監視制御占有率( $\alpha$ )の値が増加すると、各ポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>3</sub>)に対するポーリング期間が常に重複しないとは限らぬが、従来ある通信システム(その一)および(その二)、或いは本発明(請求項1)の実施形態による通信システムに比しては、子局監視制御部(11)にポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)からの子局(2)監視処理負荷が集中することが多少でも軽減されることとなる。

【0049】以上の説明から明らかな如く、本発明(請求項1)の実施形態によれば、一台の子局(2<sub>31</sub>)のみが所属するポーリング系統(4<sub>3</sub>)が、二台の子局(2<sub>21</sub>)および(2<sub>22</sub>)が所属するポーリング系統

(4<sub>2</sub>)、或いは三台の子局(2<sub>11</sub>)乃至(2<sub>13</sub>)が所属するポーリング系統(4<sub>1</sub>)より遙に短い系統別子局ポーリング周期( $T_{P3}$ ) [ $= 6 t_P$ ]でポーリングされることとなり、所属する子局(2)の少ないポーリング系統(4)が頻繁に監視制御されることとなり、また本発明(請求項1、2)の実施形態によれば、ポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)のそれぞれ対応するポーリング系統(4<sub>1</sub>)乃至(4<sub>3</sub>)に対するポーリング期間が均等化され、子局監視制御部(11)にポーリング処理部(12<sub>1</sub>)乃至(12<sub>3</sub>)からの子局(2)監視処理負荷が集中することが防止可能となる。

【0050】なお、図2乃至図5はあく迄本発明の一実施形態に過ぎず、例えば系統数( $n_w$ )および各系統子局数( $N_{sk}$ )は図示されるものに限定されることは無く、他に幾多の変形が考慮されるが、何れの場合にも本発明の効果は変わらない。また許容監視制御占有率

( $\alpha$ )は0.5に限定されることは無く、他に幾多の変形が考慮されるが、何れの場合にも本発明の効果は変わらない。更に本発明の対象とする通信システムは、図示

9

されるものに限定されぬことは言う迄も無い。

【0051】

【発明の効果】以上、本発明（請求項1）によれば、所屬する子局数の少ない小規模ポーリング系統程、短いポーリング周期でポーリングが実行されることとなる為、小規模ポーリング系統程信頼性が向上し、また本発明（請求項2）によれば、親局が各子局を均等に監視制御可能となり、親局の処理能力の効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の原理図

【図2】 本発明の実施形態による通信システム

【図3】 本発明（請求項1）の実施形態によるポーリング経過

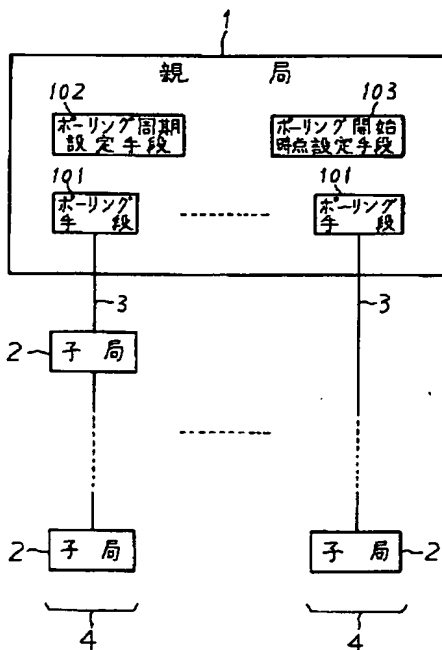
【図4】 図2における小規模ポーリング系統の障害検出経過

【図5】 本発明（請求項1、2）の実施形態によるポーリング経過

【図6】 従来ある通信システム（その一）

【図1】

本発明の原理図



10

【図7】 図6におけるポーリング経過

【図8】 従来ある通信システム（その二）

【図9】 図8におけるポーリング経過

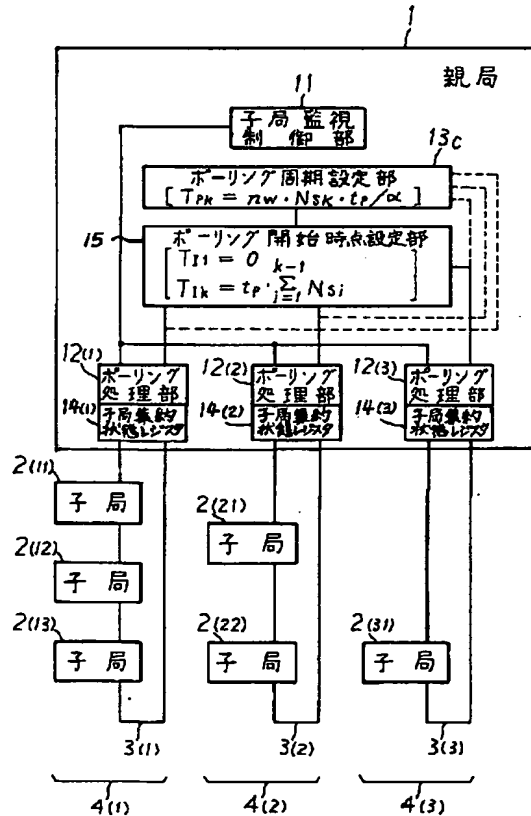
【図10】 図8における小規模ポーリング系統の障害検出経過

【符号の説明】

- 1 親局
- 2 子局
- 3 伝送路
- 10 4 ポーリング系統
- 11 子局監視制御部
- 12 ポーリング処理部
- 13a、13b、13c ポーリング周期設定部
- 14 子局集約状態レジスタ
- 15 ポーリング開始時点設定部
- 101 ポーリング手段
- 102 ポーリング周期設定手段
- 103 ポーリング開始時点設定手段

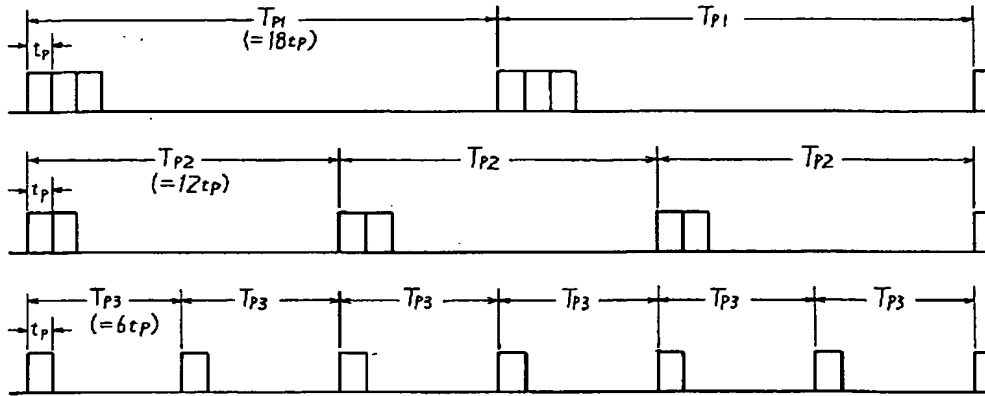
【図2】

本発明の実施形態による通信システム



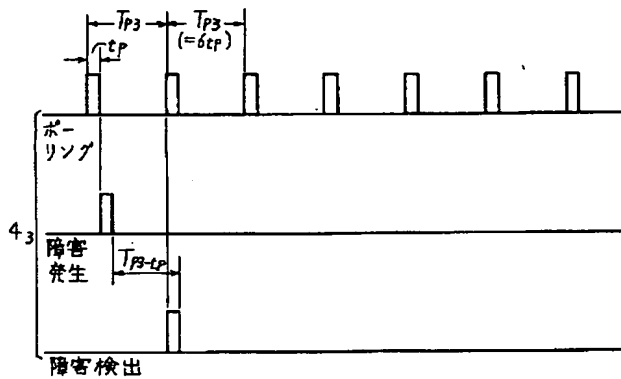
【図 3】

本発明(請求項 1)の実施形態によるポーリング経過



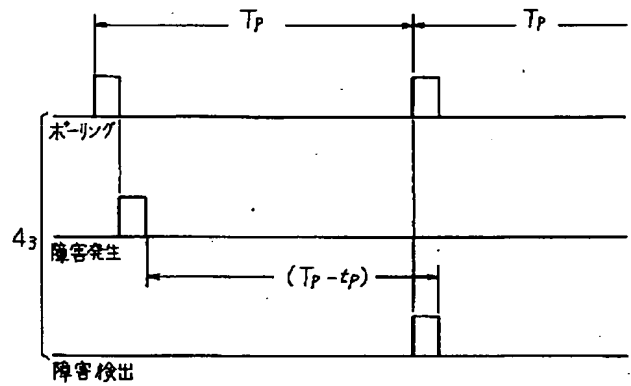
【図 4】

図 2 における小規模ポーリングシステムの障害検出経過



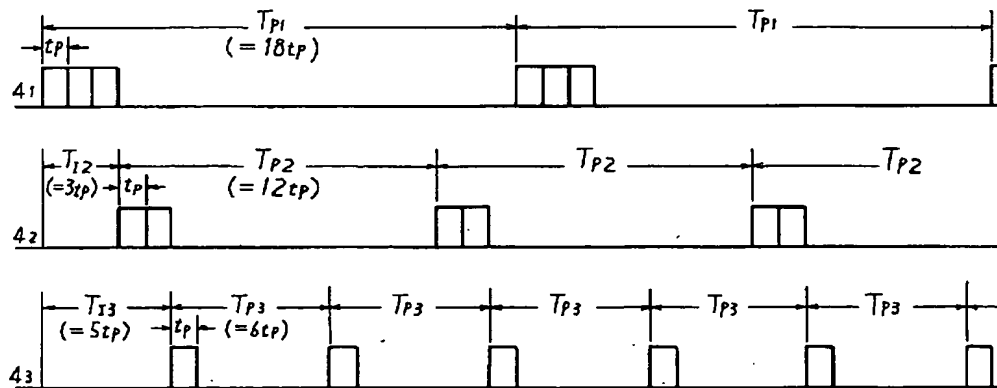
【図 10】

図 8 における小規模ポーリングシステムの障害検出経過



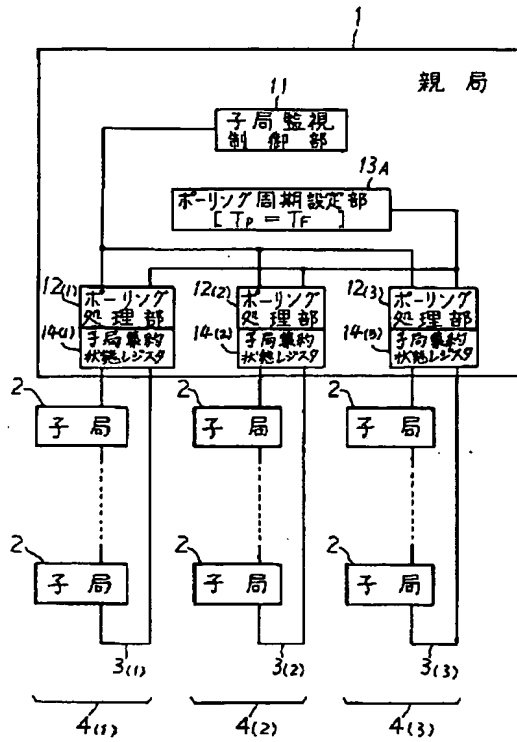
【図 5】

本発明(請求項 1.2)の実施形態によるポーリング経過



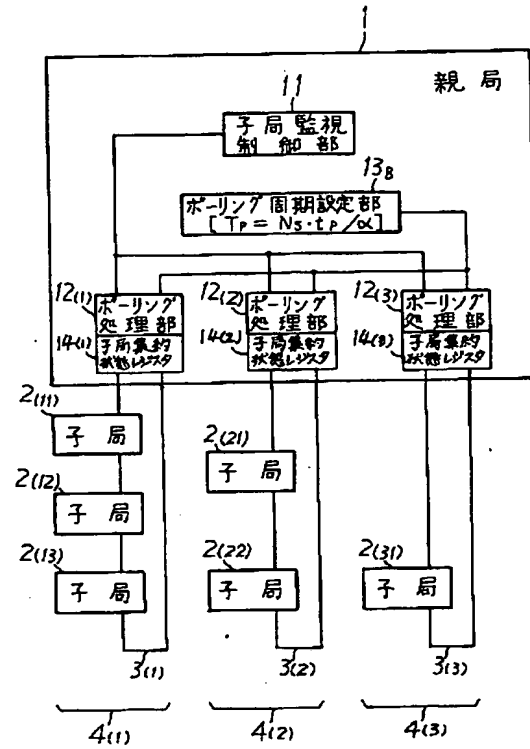
【図 6】

従来ある通信システム(その一)



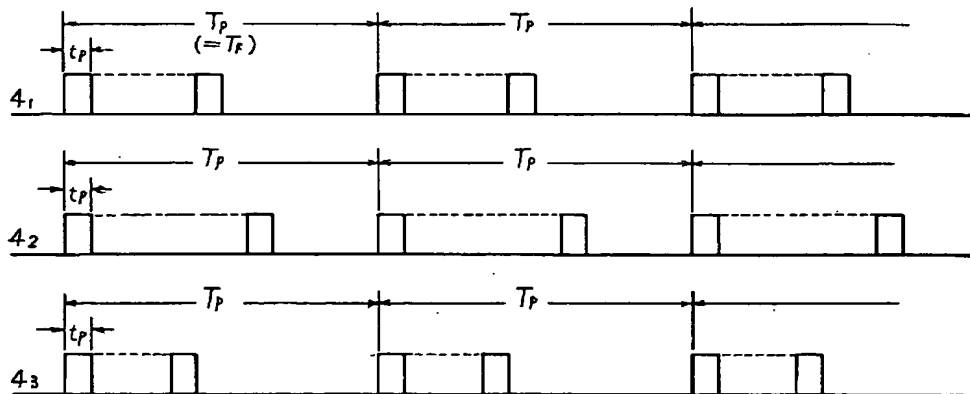
【図 8】

従来ある通信システム(その二)



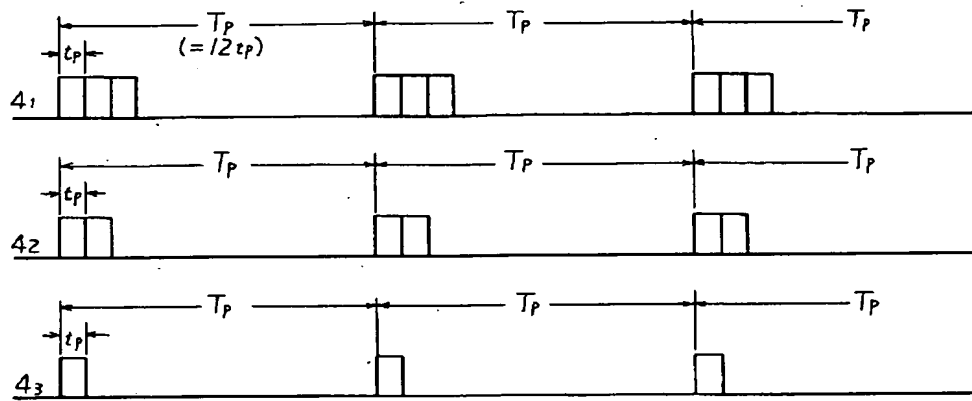
【図 7】

図 6 におけるポーリング経過



【図 9】

図 8 における ポーリング 経過



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**